

PAT-NO: JP403013036A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP_03013036_A
TITLE: OPTICAL RECEIVER FOR PARALLEL TRANSMISSION
PUBN-DATE: January 22, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME **COUNTRY**
FUKUOKA, TAKASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME **COUNTRY**
SUMITOMO ELECTRIC IND LTD N/A

APPL-NO: JP01148157

APPL-DATE: June 9, 1989

INT-CL (IPC): Ho4L025/03, Ho4B010/00, Ho4L025/02

US-CL-CURRENT: 398/FOR.180

ABSTRACT:

PURPOSE: To regenerate other transmission signal simply with high quality by referencing a threshold level generated from one of plural transmission signals so as to regenerate other transmission signal and using a transmission signal extracting a threshold level as a clock signal.

CONSTITUTION: Reception circuits 111-11n-1 among reception circuits receiving reception signals S1-Sn are not provided with an automatic threshold level setting circuit, the reception circuit 11n is provided with an automatic threshold level setting circuit 14 (ATC) together with a photoelectric conversion element 12n, a preamplifier 13n and a comparator 15n, and the automatic threshold level setting circuit 14 supplies an extracted threshold level not only to the comparator 15n but also to comparators 151-15n-1 of other light receiving circuits 111-11n-1. The receiving circuit 11n is so constituted that a system clock is to be received and always a signal input exists during the operation of the system. The clock signal is, in general, a signal having no duty cycle deviation and the threshold level extracted from the clock signal is suitable for the regeneration of other signal sent in parallel with the signal.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑪ 公開特許公報 (A)

平3-13036

⑫ Int. Cl. 5

H 04 L 25/03
H 04 B 10/00
H 04 L 25/02

識別記号

庁内整理番号

E 7345-5K

J 7345-5K

8523-5K H 04 B 9/00

⑬ 公開 平成3年(1991)1月22日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全7頁)

⑭ 発明の名称 パラレル伝送用光受信器

⑮ 特 願 平1-148157

⑯ 出 願 平1(1989)6月9日

⑰ 発明者 福岡 隆 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社
横浜製作所内

⑱ 出願人 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

⑲ 代理人 弁理士 越場 隆

明細書

1. 発明の名称 パラレル伝送用光受信器

2. 特許請求の範囲

(1) 受光素子および波形整形回路を含む光受信回路を複数並列に備えて、複数の光信号からなるパラレル信号を受信するように構成されたパラレル伝送用光受信器において、

前記光受信回路のうちのひとつが抽出した信号しきい値を、他の光受信回路が参照して各光受信回路のしきい値レベルを生成するように構成されていることを特徴とするパラレル伝送用光受信器。

(2) 請求項1に記載のパラレル伝送用光受信器であって、他の光受信回路に信号しきい値レベルを供給する光受信回路が受信する光信号がクロック信号であることを特徴とするパラレル伝送用光受信器。

(3) 請求項1または請求項2に記載のパラレル伝送用光受信器であって、信号しきい値自動設定回路を備えたひとつの光受信回路が抽出した信号しきい値を、他の信号受信回路も信号しきい値として使用するように構成されていることを特徴とするパラレル伝送用光受信器。

(4) 請求項1または請求項2に記載のパラレル伝送用光受信器であって、信号しきい値自動設定回路を備えたひとつの光受信回路が抽出した信号閾値を、他の信号受信回路がその信号しきい値の初期値として使用するように構成されていることを特徴とするパラレル伝送用光受信器。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、パラレル伝送用光受信器に関する。より詳細には、本発明は、コンピュータ間データ伝送等に適用できるディジタル光信号のパラレル伝送に使用される光受信器の新規な構成に関する。

従来の技術

光通信の分野では、一般に複数の信号を多重化してひとつのシリアル信号とし、これを光ファイバ等の媒体を介して伝送することが一般的である。しかしながら、コンピュータバス等がパラレル信号伝送方式を採用していることや、伝送信号量の増加していること等に対応して光伝送技術の応用分野が拡大するにつれて、光信号のパラレル伝送の実施が検討される場合がある。

第3図は、上述のような光信号のパラレル伝送に使用することができる光受信器の一般的な構成を示すブロック図である。

即ち、第3図に示すように、従来のパラレル伝送用光受信器は、パラレルに伝送された受信信号 $S_1 \sim S_n$ をそれぞれ受信する複数の光受信回路 $1_1 \sim 1_n$ によって構成されている。各光受信回路 $1_1 \sim 1_n$ は、それぞれ光電気変換素子 $2_1 \sim 2_n$ と、前置増幅器 $3_1 \sim 3_n$ と、しきい値自動設定回路 $4_1 \sim 4_n$ と、比較器 $5_1 \sim 5_n$ とを備えた同じ構成となっている。尚、便宜上、本明細書では、パラレ

ル信号を受信する回路全体を光受信器、この光受信器を構成し、各ビットを受信する1組の光電変換回路および信号再生回路を光受信回路と呼ぶことにする。

さて、ここで上記の第3図に示した光受信器を構成する光受信回路のうちのひとつの光受信回路 1_1 についてその動作を説明する。

この光受信回路 1_1 に入力された光信号は、まずフォトダイオード等の光電気変換素子 2_1 によって電気信号に変換された後、前置増幅回路 3_1 によって増幅される。続いて、増幅された受信信号は、比較器 5_1 の一方の入力と、しきい値自動設定回路 4_1 とに入力される。ここで、しきい値自動設定回路 4_1 は、入力された受信信号から信号再生のための信号しきい値レベルを抽出する機能を有しており、通常は受信信号の信号振幅の略半分のしきい値レベルを出力するように構成されている。即ち、比較器 5_1 は、しきい値自動設定回路 4_1 の出力するしきい値レベルと入力信号とを比較して受信信号を波形整形し、得られたデー

タ DATA 1_1 を出力する。

第3図に示す光受信器は、上述のように構成された光受信回路を複数備えて、入力されるパラレル信号をそれぞれ波形整形して出力するように構成されている。

発明が解決しようとする課題

上述のように、従来のパラレル伝送用光受信器は、各受信回路が独立に機能するような構成となっており、それぞれのしきい値自動設定回路により各々の信号しきい値レベルを抽出して動作していた。

ところで、バースト信号等のように信号のデューティサイクルが大きく偏った信号を受信した場合、一般的なしきい値自動設定回路では応答遅れによりしきい値レベルが適正なレベルにならない状態で信号の再生を開始してしまう。従って、得られるデータ信号にはパルス幅に歪みが発生するという問題がある。

第4図(a)および(b)は、上述のようなパルス幅歪

みが生じる過程を示す波形図である。

即ち、第3図に示した前述のような光受信回路が信号の受信を開始したとき、受信信号 S は、第4図(a)に示すように、信号の基準レベルから所定の振幅で立ち上がる。これに対して、閾値自動設定回路が输出する閾値レベル A は、受信した信号から抽出されるので、第4図(b)に示すように初期レベルから最適レベルに徐々に到達する。従って、しきい値レベルが適正なレベルに達するまでの期間に再生したデータ信号 D は、第4図(b)に示すように、点線で示す正しい信号パルス幅とは異なるパルス幅で再生される。

尚、ここではパルス幅歪みが最も顕著に現れる受信開始時について説明したが、受信信号のデューティサイクルが偏っている場合にも、同様な現象があらわれる。

前述のように、従来のパラレル伝送用光受信器は、しきい値自動設定回路を使用した光受信回路を複数並列に使用して構成したものであり、従って、しきい値自動設定回路の応答遅れに起因する

パルス幅歪みの発生が各光受信回路において発生することは避けられない。

そこで、本発明は、上記従来技術の問題点を解決し、より簡便な回路構成で品質の高い受信信号を得ることができる新規なパラレル伝送用光受信器を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

即ち、本発明に従うと、受光素子および波形整形回路を含む光受信回路を複数備えて複数の光信号を同時に受信するように構成されたパラレル伝送用光受信器において、前記光受信回路のうちのひとつが抽出した信号しきい値を、他の光受信回路が参照して各光受信回路のしきい値レベルを生成するように構成されていることを特徴とするパラレル伝送用光受信器が提供される。

作用

本発明に係るパラレル伝送用光受信器は、複数の光受信回路のうちのひとつが受信信号から抽出

した信号しきい値を、他の光受信回路が、各々の信号再生処理において参照するように構成されていることをその主要な特徴としている。

即ち、光受信器における信号しきい値抽出回路は、受信条件毎に異なる信号レベルに対応して適正な信号しきい値を抽出して、より品質の高い信号再生を行うように設けられている。しかしながら、光信号伝送における受信信号レベルは、一般に伝送路長や伝送路の設置状況等によって変化するが、パラレル伝送におけるパラレル信号の各ビット相互の間では、伝送路の数段条件が実質的に同じであり、更に、信号の伝送期間も同じである。従って、パラレル信号の各ビット間では、信号レベルを含む伝送条件は実質的に等しいと考えることができる。

ところで、パラレル伝送される信号のうちには、送受信器間で同期をとるためのクロック信号のように、連続して不斷に発生している信号がある。パラレル信号を受信する受信器は、前述のように複数の光受信回路から構成されており、この光受

信回路のうち上記のクロック信号を受信している光受信回路は、常にクロック信号を受信している。従って、この光受信回路は、信号しきい値を常に抽出している。そこで、これを参照することによって、断続的に光信号を受信する他の光受信回路は、適正な信号閾値を即座に生成することができる。

以下、図面を参照して本発明をより具体的に詳述するが、以下の開示は本発明の一実施例に過ぎず、本発明の技術的範囲を何ら限定するものではない。

実施例1

第1図は、本発明に従って構成されたパラレル伝送用光受信器の最も基本的な構成例を示すブロック図である。

第1図に示すように、このパラレル伝送用光受信器も、受信信号S₁～S_nをそれぞれ受信する受信回路11₁～11_nにより構成されているが、この受信器では、受信回路11₁～11_nはしきい値自動設

定回路を備えておらず、各受信回路11₁～11_nは、光電気変換素子12₁～12_nと前置増幅器13₁～13_nと比較器15₁～15_nから構成されている。一方、受信回路11₁は、光電気変換素子12₁、前置増幅器13₁および比較器15₁と共にしきい値自動設定回路14(A T C)を備えている。更に、受信回路11₁のしきい値自動設定回路14は、比較器15₁のみならず、他の光受信回路11₂～11_nの比較器15₂～15_nにも抽出した閾値を供給するように構成されている。

以上のように構成された受信器を含むシステムでは、受信回路11₁がシステムクロック信号を受信するように構成されている。このシステムの稼働中は、受信回路11₁には常に信号入力がある。またクロック信号は一般にデューティサイクルの偏りが全くない信号である。また、一般に、パラレル光伝送においては、相互の伝送路の長さ、数段条件等は略等しく、従って伝送特性も実質的に同じである場合が多いと考えられる。従って、クロック信号から抽出されたしきい値は、この信号

とパラレルに伝送された他の信号の再生に適したものとなっており、更に、このような構成は、しきい値自動設定回路が1つで済むので、システムの簡素化にも有効である。

実施例2

第2図は、本発明に従って構成されたパラレル伝送用光受信器の他の構成例を示すブロック図である。

第1図に示した回路では、光受信回路21₁が抽出したしきい値レベルを直接他の光受信回路に供給していたが、システムによっては、光送信パワー、光コネクタ損失等の個々の伝送路のばらつきが無視できないような場合もある。第2図に示す実施例はこのような場合に対処したものである。

この光受信器は、実施例1の光受信と同様に、 n 個の光受信回路21₁～21_nにより構成されており、光受信回路21₁だけが他の光受信回路と異なる構成を有している。

即ち、光受信回路21₁～21_nは、光電気変換素

子22₁～22_n、前置増幅器23₁～23_n、比較器25₁～25_nおよびしきい値自動設定回路24₁～24_n（ATC）をそれぞれ備え、更に、しきい値初期レベル設定回路26₁～26_n（ATBC）を備えている。一方、光受信回路21₁は、光電気変換素子22₁、前置増幅器23₁、比較器25₁およびしきい値自動設定回路24₁により構成されており、しきい値初期レベル設定回路は備えていない。そして、この光受信器では、光受信回路21₁のしきい値自動設定回路24₁の抽出した信号閾値レベルが、他の光受信回路21₂～21_nのしきい値初期レベル設定回路26₂～26_nに供給されるように構成されている。

更に具体的に述べると、各光受信回路21₁～21_nは以下のように構成できる。即ち、光電気変換素子22₁～22_nをフォトダイオードによって構成し、光入力により前置増幅器23₁～23_nに電流が入力されるように構成する。前置増幅器23₁～23_nはトランジンビーダンス型増幅器とし、信号入力時に負側に増幅器出力電圧が発生するように構成する。しきい値自動設定回路24₁～24_nおよびしきい値初

期レベル設定回路26₁～26_nは、負のピークホールド回路によって構成し、しきい値自動設定回路24₁～24_nの出力としきい値初期レベル設定回路26₁～26_nの出力とのうち、何れか低い方のレベルが比較器25₁～25_nにしきい値レベルとして入力されるように構成する。尚、光受信回路21₁は、このシステムのクロック信号を受信するように構成する。また、後述するように、光受信回路21₁の抽出するしきい値レベルは、他の光受信回路21₂～21_nのしきい値レベルよりも僅かに低く設定することが好ましい。

上述のように、第2図に示したパラレル伝送用光受信器では、光受信回路21₁がクロック信号を受信して、この光受信器に適正な信号しきい値レベルを抽出している。この光受信回路21₁が抽出した信号しきい値レベルは、前述のように、他の光受信回路21₂～21_nの信号しきい値レベルよりも僅かに低いレベルとして各光受信回路21₂～21_nに供給されており、各光受信回路21₂～21_nに入力が無く、しきい値自動設定回路24₂～24_nが動作

していない状態では、しきい値初期レベル設定回路26₂～26_nによって、しきい値初期値として各比較器25₂～25_nに供給されている。

第4図(a)および(c)は、上述のような光受信回路21₁～21_nの動作を説明する図である。

第4図(a)に波形Bとして示すように、光受信回路21₁～21_nでは、比較器25₁～25_nに供給される信号しきい値初期値が、適正な信号しきい値レベルよりも僅かに低いレベルなので、無信号状態(消光状態)においてもほぼ適正値に近いレベルを保持している。従って、光受信回路21₁～21_nにパースト信号が入力されたとしても、しきい値自動設定回路の応答が速く、第4図(c)にデータ信号D₁として示すように、再生信号のパルス幅歪みは大幅に低減される。

発明の効果

以上説明したように、本発明に係るパラレル伝送用光受信器は、複数の伝送信号のうちのひとつから生成したしきい値を参照して他の伝送信号の

信号再生を行うように構成されている。従って、しきい値を抽出する伝送信号を、クロック信号等のように連続した信号に割り当てることによって、他の伝送信号の再生を簡便且つ高品質に行うことができる。

即ち、伝送信号のデューティサイクルに偏りがあったり、無信号から突然信号入力があったような場合にも、しきい値あるいはしきい値の初期値は常に適切なレベルに保たれているので、パルス幅歪みの発生等の伝送特性劣化が生じることがない。

また、システムの構成は、従来のパラレル伝送用光受信器よりも寧ろ簡便にすることができる、この点でもパラレル伝送の実現に有利である。

このような本発明に係るパラレル伝送用光受信器は、大量のデータ転送を必要とするコンピュータ間のデータ伝送等に有利に使用することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に従って構成されたパラレル伝送用光受信器の具体的な構成例を示すブロック図であり、

第2図は、本発明に従って構成されたパラレル伝送用光受信器の他の構成例を示すブロック図であり、

第3図は、従来のパラレル伝送用光受信器の構成例を示すブロック図であり、

第4図(a)～(c)は、しきい値自動設定回路においてパルス幅歪みが生じる過程を説明する波形図である。

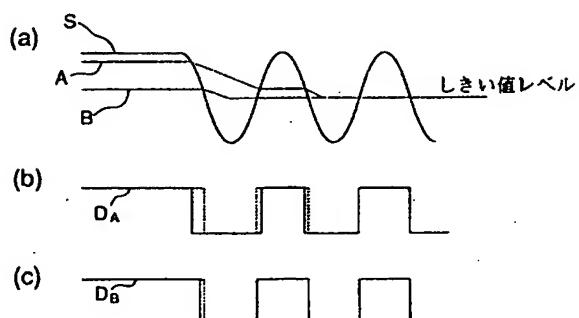
〔主な参照番号〕

- 1:～11:、11:～11:、
- 21:～21:・・・光受信回路、
- 2:～2:、12:～12:、
- 22:～22:・・・光電気変換素子、
- 3:～3:、13:～13:、
- 23:～23:・・・前置増幅器、

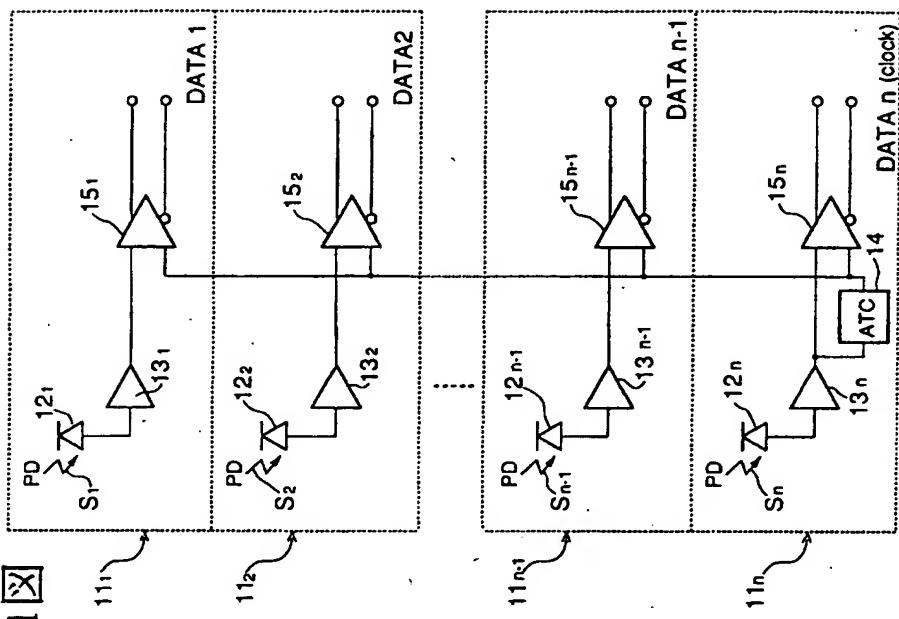
- 4:～4:、14:、
- 24:～24:・・・しきい値自動設定回路、
- 5:～5:、15:～15:、
- 25:～25:・・・比較器、
- 26:～26:・・・しきい値初期レベル設定回路、
- S:～S:・・・受信信号

特許出願人 住友電気工業株式会社
代理人 弁理士 越場 隆

第4図

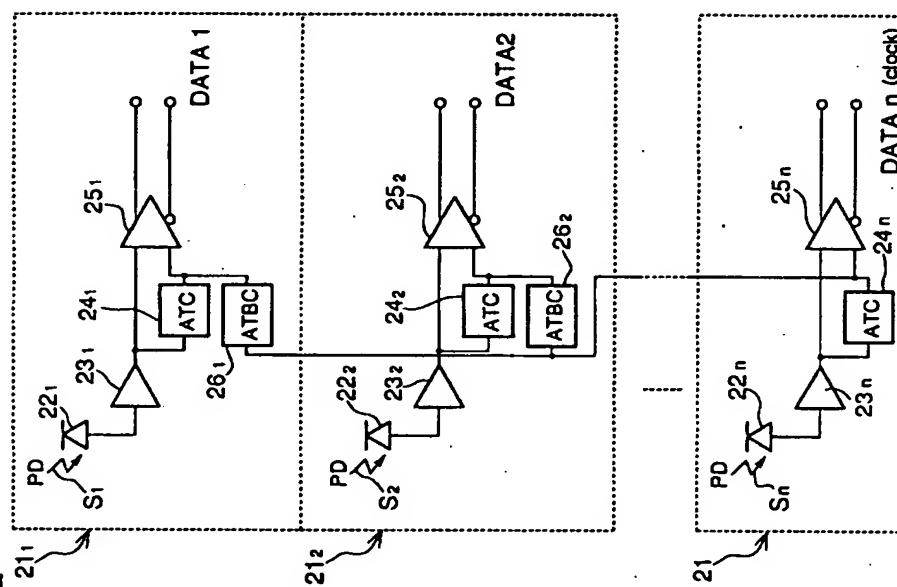


第1図



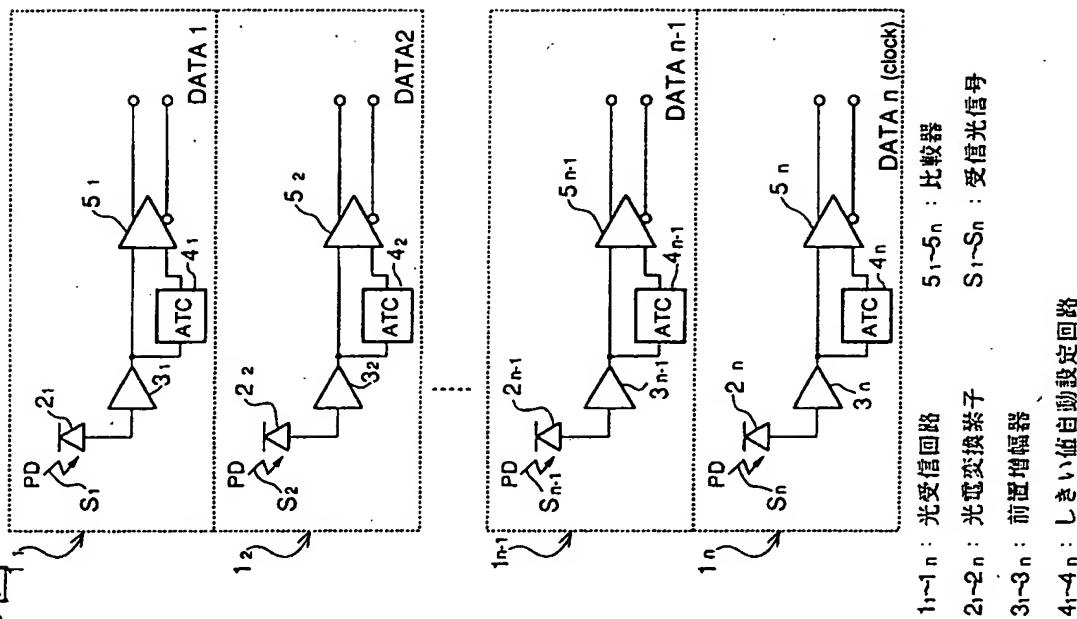
11₁~11_n : 光受信回路
12₁~12_n : 光電変換素子
13₁~13_n : 前置増幅器
14 : しきい値自動設定回路
15₁~15_n : 比較器
S₁~S_n : 受信光信号

第2図



21₁~21_n : 光受信回路
22₁~22_n : 光電変換素子
23₁~23_n : 前置増幅器
24₁~24_n : しきい値自動設定回路 (ATC)
25₁~25_n : 比較器
S₁~S_n : 受信光信号
26₁~26_n : しきい値初期レベル設定回路 (ATBC)
24_n : DATA n (clock)

第3図



1₁~1_n : 光受信回路
 2₁~2_n : 光電変換素子
 3₁~3_n : 前置増幅器
 4₁~4_n : しきい値自動設定回路
 5₁~5_n : 比較器
 S₁~S_n : 受信光信号